

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月20日
Date of Application:

出願番号 特願2002-370717
Application Number:

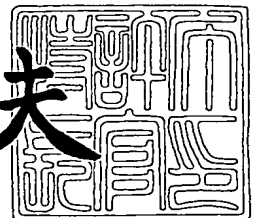
[ST. 10/C]: [JP 2002-370717]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2003年11月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3093819

【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-12-028

【提出日】 平成14年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02N 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 神谷 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 加藤 章

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 長田 正彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014476

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジン始動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スタータによりエンジンを始動させるエンジン始動装置において、
前記エンジンの排気ガスを浄化するための触媒が非活性状態か否かを判定する触媒状態判定手段を備え、

前記エンジンを始動する際に、前記触媒が非活性状態であると判定された時は、前記触媒が活性状態の時に前記エンジンを始動する場合と比較して、前記エンジンを高速回転で駆動することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2】

高トルク型の出力特性を有する第 1 のスタータと、高速回転型の出力特性を有する第 2 のスタータとを有し、どちらか一方のスタータによりエンジンを始動させるエンジン始動装置において、

前記エンジンの排気ガスを浄化する触媒が非活性状態か否かを判定する触媒状態判定手段を備え、

前記エンジンを始動する際に、前記触媒が非活性状態であると判定された時は、前記第 2 のスタータを使用して前記エンジンの始動を行うことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記触媒状態判定手段は、前記触媒の温度が所定温度以下の時に、前記触媒が非活性状態であると判定することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記触媒状態判定手段は、前記エンジンの油温または水温が第 1 の所定温度以下の時に、前記触媒が非活性状態であると判定することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、
前記触媒状態判定手段は、前記エンジンの停止時間が所定時間以上の時に、前記触媒が非活性状態であると判定することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置は、前記エンジンの停止及び再始動を自動制御するエンジン自動停止／始動システムに用いられ、

前記触媒状態判定手段は、前記エンジン自動停止／始動システムによる前記エンジンの再始動時ではなく、イグニッションキーの操作により前記エンジンを始動させる時に、前記触媒が非活性状態であると判定することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載したエンジン始動装置において、
前記スタータが有するモータの出力特性を制御するモータ制御手段を備え、
このモータ制御手段により、前記モータの出力特性を高速回転型に制御して、前記エンジンを高速回転で駆動することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載したエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記モータの界磁電流を低減することで、前記モータの出力特性を高速回転型に制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載したエンジン始動装置において、
前記モータは、直巻コイルと分巻コイルとを有し、
前記モータ制御手段は、前記分巻コイルに流れる界磁電流の方向を前記直巻コイルと逆向きに通電可能な通電回路を備え、この通電回路を介して前記分巻コイルに流れる電流量と電流方向の少なくとも一方を制御して、前記モータの界磁電流を低減制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 0】

請求項 8 に記載したエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記モータの界磁コイル（直巻コイル）に流れる界磁

電流を低減できる界磁電流低減手段を有し、この界磁電流低減手段により前記モータの界磁電流を低減制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 11】

請求項 8～10 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記エンジンあるいは前記スタータの回転数に応じて前記モータの界磁電流を低減制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載したエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記エンジンのクランク位置に応じて前記モータの界磁電流を低減制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載したエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記エンジンの始動開始後、いずれかの気筒が上死点を超えてから、前記モータの界磁電流を低減制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 14】

請求項 8～13 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記界磁電流の制御目標値を、前記モータの出力を最大にする電流値とすることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 15】

請求項 8～14 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より低い第 2 の所定温度以下の場合に、前記界磁電流の低減制御を中止することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 16】

請求項 8～14 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、
前記モータ制御手段は、前記エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より高い第 3 の所定温度以上の場合に、前記界磁電流の低減制御を中止することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 7】

請求項 8 ～ 1 4 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

前記モータ制御手段は、前記エンジンあるいは前記スタータの回転数が所定の回転数に達しない場合に、前記界磁電流の低減制御を中止することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 8】

請求項 8 ～ 1 4 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

前記モータ制御手段は、バッテリーの充電状態が低い場合に、前記界磁電流の低減制御を中止することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 1 9】

請求項 9 に記載したエンジン始動装置において、

バッテリーとは別に、前記分巻コイルに界磁電流を流すための電源手段を有し、

前記モータ制御手段は、前記電源手段が所定の充電状態に満たない場合に、前記界磁電流の低減制御を中止することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 0】

請求項 7 ～ 1 9 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

前記スタータが有するモータは、直流モータであることを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 1】

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より低い第 2 の所定温度以下の場合は、前記第 1 のスタータを使用して前記エンジンの始動を行うことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 2】

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より高い第 3 の所定温度以上の場合は、前記第 1 のスタータを使用して前記エンジンの始動を行うことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 3】

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記第 2 のスタータを使用して前記エンジンの始動を行った時に、前記エンジンあるいは前記第 2 のスタータの回転数が所定の回転数に達しない場合は、前記第 2 のスタータから前記第 1 のスタータに切り替えて前記エンジンの始動を行うことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 4】

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

バッテリーの充電状態が低い時は、前記第 1 のスタータを使用して前記エンジンの始動を行うことを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 5】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

エンジン回転数が所定回転数以上の場合は、前記触媒が活性状態の時と比較して燃料噴射量を低減することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載したエンジン始動装置において、

エンジン回転数が所定回転数以上の場合は、空燃比に基づいて燃料噴射量を低減制御することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 7】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記エンジンの吸気管圧力が所定値以下であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 8】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

エンジン回転数が所定回転数以上であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 2 9】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

前記エンジンの始動開始からの総回転量が所定値以上であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 30】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、
前記エンジンの始動開始からの経過時間が所定時間以上であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 31】

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、
前記エンジンを高速回転で駆動して前記エンジンを始動する場合は、エンジン回転数に応じて完爆判定回転数を変更することを特徴とするエンジン始動装置。

【請求項 32】

請求項 31 に記載したエンジン始動装置において、
前記エンジン回転数が前記完爆判定回転数以上である場合は、前記スタータの作動を中止することを特徴とするエンジン始動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、触媒が非活性状態の時に、エンジンを高速回転で駆動するエンジン始動装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、エンジン始動装置に使用されるスタータモータには、電機子コイルに界磁コイルを直列に接続した直巻式の直流モータが多く採用されている（特許文献 1 参照）。この直流モータの出力は、冬期（極低温時）においても十分な回転速度が得られる様に、エンジンの駆動トルクやエンジンを始動可能な最低回転速度などにより決定されている。

【0003】**【特許文献 1】**

特開2000-125579 公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記の直流モータによるエンジン始動では、始動時のエンジン回転数（クランキング回転数）が低く、シリンダへの吸気圧が低いため燃料の気化が不十分であり、吸気ポート内に残留する燃料が多くなる。また、エンジン回転数が低いため、ピストンの圧縮時においても筒内圧力が低く、シリンダ内に気化せずに残留する燃料も多い。

これらの残留燃料は、その後、エンジン回転数が上昇すると、一部は燃焼に寄与するが、空燃比がリッチ状態となるため、その多くは未燃ガスとして排出される。特に、冷間始動時など触媒が非活性状態では、触媒の浄化能力が低いため、そのまま大気中に放出される可能性がある。

【0005】

なお、残留燃料を減らすために燃料噴射量を低減することも考えられるが、上記の燃料残留量は予測が困難であり、単純に燃料噴射量を低減すると、燃料の性状によっては始動性の悪化を招く虞がある。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、触媒が非活性状態であっても、大気中に放出されるエミッション（HC）を低減できるエンジン始動装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

（請求項1の発明）

本発明のエンジン始動装置は、エンジンの排気ガスを浄化するための触媒が非活性状態か否かを判定する触媒状態判定手段を備え、エンジンを始動する際に、触媒が非活性状態であると判定された時は、触媒が活性状態の時にエンジンを始動する場合と比較して、エンジンを高速回転で駆動することを特徴とする。

【0007】

触媒が非活性状態の時にエンジンを高速回転で駆動すると、始動時のエンジン回転数が通常時（触媒が活性状態の時）に比べて上昇するので、吸気ポート内やシリンダ内に残留する燃料が少なくなり、噴射した燃料が適切に燃焼に寄与する。その結果、触媒が非活性状態であっても、大気中に放出されるエミッション（HC）を低減可能である。

【0008】

(請求項2の発明)

本発明のエンジン始動装置は、高トルク型の出力特性を有する第1のスタータと、高速回転型の出力特性を有する第2のスタータとを有し、エンジンを始動する際に、触媒が非活性状態であると判定された時は、第2のスタータを使用してエンジンの始動を行うことを特徴とする。

【0009】

触媒が非活性状態の時に第2のスタータを使用してエンジンを高速回転で駆動すると、始動時のエンジン回転数が通常時（触媒が活性状態の時）に比べて上昇するので、吸気ポート内やシリンダ内に残留する燃料が少なくなり、噴射した燃料が適切に燃焼に寄与する。その結果、触媒が非活性状態であっても、大気中に放出されるエミッションを低減可能である。

【0010】

(請求項3の発明)

請求項1または2に記載したエンジン始動装置において、

触媒状態判定手段は、触媒の温度が所定温度以下の時に、触媒が非活性状態であると判定することを特徴とする。

この場合、触媒自体の温度に基づいて触媒の状態（活性状態／非活性状態）を判定するので、的確に触媒が非活性状態であることを判定できる。従って、触媒の温度が所定温度以下の時は、触媒が非活性状態であると判定して、触媒が活性状態の時と比較してエンジンを高速回転で駆動することにより、適切にエミッションを低減できる。

【0011】

(請求項4の発明)

請求項1または2に記載したエンジン始動装置において、

触媒状態判定手段は、エンジンの油温または水温が第1の所定温度以下の時に、触媒が非活性状態であると判定することを特徴とする。

エンジンの油温または水温が低下している状態（第1の所定温度以下）では、触媒温度も低下していると予想されるので、この場合、触媒が非活性状態である

と判定して、触媒が活性状態の時と比較してエンジンを高速回転で駆動することにより、適切にエミッションを低減できる。

【0012】

(請求項5の発明)

請求項1または2に記載したエンジン始動装置において、

触媒状態判定手段は、エンジンの停止時間が所定時間以上の時に、触媒が非活性状態であると判定することを特徴とする。

前回のエンジン停止からの経過時間が長い(所定時間以上)時は、触媒温度が低下していると予想されるので、この場合、触媒が非活性状態であると判定して、触媒が活性状態の時と比較してエンジンを高速回転で駆動することにより、適切にエミッションを低減できる。

【0013】

(請求項6の発明)

請求項1または2に記載したエンジン始動装置は、エンジンの停止及び再始動を自動制御するエンジン自動停止／始動システムに用いられ、触媒状態判定手段は、エンジン自動停止／始動システムによるエンジンの再始動時ではなく、イグニッションキーの操作によりエンジンを始動させる時に、触媒が非活性状態であると判定することを特徴とする。

【0014】

エンジンの停止及び再始動を自動制御するシステムでは、エンジンの再始動時(再始動を自動制御する時)に触媒が活性状態であると予想される。これに対し、運転者がイグニッションキーを操作してエンジンを始動する場合は、触媒が非活性状態であると予想されるので、この場合(イグニッションキーの操作によりエンジンを始動させる時)は、触媒が非活性状態であると判定して、触媒が活性状態の時と比較してエンジンを高速回転で駆動することにより、適切にエミッションを低減できる。

【0015】

(請求項7の発明)

請求項1に記載したエンジン始動装置において、

スタータが有するモータの出力特性を制御するモータ制御手段を備え、このモータ制御手段により、モータの出力特性を高速回転型に制御して、エンジンを高速回転で駆動することを特徴とする。

モータの出力特性（トルクー回転数）を高速回転型に制御してエンジンを高速回転で駆動することにより、エンジン回転数が通常に比べて上昇するので、エミッションの低減が可能となる。

【0016】

（請求項 8 の発明）

請求項 7 に記載したエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、モータの界磁電流を低減することで、モータの出力特性を高速回転型に制御することを特徴とする。

モータの界磁電流に応じてモータの出力特性を制御できるので、界磁電流を低減してモータの出力特性を高速回転型に制御することにより、高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

【0017】

（請求項 9 の発明）

請求項 8 に記載したエンジン始動装置において、

モータは、直巻コイルと分巻コイルとを有し、モータ制御手段は、分巻コイルに流れる界磁電流の方向を直巻コイルと逆向きに通電可能な通電回路を備え、この通電回路を介して分巻コイルに流れる電流量と電流方向の少なくとも一方を制御して、モータの界磁電流を低減制御することを特徴とする。

【0018】

分巻コイルの界磁電流を低減制御しても、直巻コイルに発生する磁束の影響で十分に高速回転できない場合がある。この場合、分巻コイルの界磁電流を直巻コイルと逆方向に通電することで、直巻コイルに発生する磁束の影響を打ち消すことができ、十分な高速回転が可能となる。その結果、高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

【0019】

（請求項 10 の発明）

請求項 8 に記載したエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、モータの界磁コイル（直巻コイル）に流れる界磁電流を低減できる界磁電流低減手段を有し、この界磁電流低減手段によりモータの界磁電流を低減制御することを特徴とする。

界磁電流低減手段により、モータの界磁コイル（直巻コイル）に流れる界磁電流を低減することで、モータの出力特性を高速回転型に制御できるので、高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

【0020】

（請求項 11 の発明）

請求項 8 ～ 10 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、エンジンあるいはスタータの回転数に応じてモータの界磁電流を低減制御することを特徴とする。

エンジンあるいはスタータの回転数に応じて界磁電流を制御するので、適切に高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

【0021】

（請求項 12 の発明）

請求項 10 に記載したエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、エンジンのクランク位置に応じてモータの界磁電流を低減制御することを特徴とする。

エンジンのクランク位置に応じて界磁電流を制御するので、ピストンの吸気－圧縮－膨張－排気によるトルク／回転数の変動の影響を抑えて、より適切に高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

【0022】

（請求項 13 の発明）

請求項 12 に記載したエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、エンジンの始動開始後、いずれかの気筒が上死点を超えてから、モータの界磁電流を低減制御することを特徴とする。

エンジンの始動開始後、いずれかの気筒が上死点を超えるまでは、エンジンは略大気圧となった空気を圧縮することになり、エンジンを駆動するために大きな

トルクが必要となる。

【 0 0 2 3 】

しかし、いずれかの気筒が上死点を越えた後は、圧縮後の膨張によりエンジン自体に駆動力が生じるため、エンジンを駆動するための大きなトルクは不要となる。そこで、いずれかの気筒が上死点を越えるまでは、界磁電流を大きくしてスタータの出力特性を高トルク型に制御し、その後、いずれかの気筒が上死点を越えてからは、界磁電流を低減してスタータの出力特性を高速回転型に制御することにより、適切に高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

【 0 0 2 4 】

(請求項 1 4 の発明)

請求項 8 ～ 1 3 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、界磁電流の制御目標値を、モータの出力を最大にする電流値とすることを特徴とする。

界磁電流の制御によってモータの出力を最大にできれば、エンジンを最高速回転で駆動できるので、エミッションの低減効果を最大限に引き出すことが可能となる。

【 0 0 2 5 】

(請求項 1 5 の発明)

請求項 8 ～ 1 4 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より低い第 2 の所定温度以下の場合に、界磁電流の低減制御を中止することを特徴とする。

極低温ではエンジンオイルの粘度が上昇し、エンジン始動時のエンジン駆動トルクが上昇することがある。従って、エンジンの油温または水温が、エンジン駆動トルクが上昇する所定温度以下（第 2 の所定温度以下）の場合は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、極低温時であっても適切にエンジンを駆動できる。

【 0 0 2 6 】

(請求項 1 6 の発明)

請求項 8 ～ 14 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より高い第 3 の所定温度以上の場合に、界磁電流の低減制御を中止することを特徴とする。

【0027】

例えば、登坂路などの高負荷走行後にエンジンを停止し、その直後に再始動する場合など、極高温ではシリンダの気密性が上昇し、エンジン始動時のエンジン駆動トルクが上昇することがある。従って、エンジンの油温または水温が、エンジン駆動トルクが上昇する所定温度以上（第 3 の所定温度以上）の場合は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、極高温時であっても適切にエンジンを駆動できる。

【0028】

（請求項 17 の発明）

請求項 8 ～ 14 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、エンジンあるいはスタータの回転数が所定の回転数に達しない場合に、界磁電流の低減制御を中止することを特徴とする。

モータの界磁電流を低減してエンジンを高速回転で駆動した時に、何らかの不具合でエンジン回転数が上昇しない場合は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、不調時でも適切にエンジンを駆動できる。

【0029】

（請求項 18 の発明）

請求項 8 ～ 14 に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

モータ制御手段は、バッテリーの充電状態が低い場合に、界磁電流の低減制御を中止することを特徴とする。

例えば車両を長時間放置した場合など、バッテリーの充電状態が低い時には、スタータの出力が低下する。従って、バッテリーの充電状態が低い時は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、適切にエンジンを駆動できる。

【0030】

(請求項19の発明)

請求項9に記載したエンジン始動装置において、

バッテリーとは別に、分巻コイルに界磁電流を流すための電源手段を有し、モータ制御手段は、電源手段が所定の充電状態に満たない場合に、界磁電流の低減制御を中止することを特徴とする。

【0031】

モータの界磁電流を制御する場合、モータへの大電流通電によるバッテリー電圧低下の影響を防止するために、界磁コイル（分巻コイル）に通電するために別電源（例えばキャパシタ）を備える場合がある。そこで、この別電源（電源手段）が所定の充電状態に満たない場合には、モータを駆動するために必要な界磁を形成できなくなるので、分巻コイルに対する界磁電流の低減制御を中止することにより、適切にエンジンを駆動できる。

【0032】

(請求項20の発明)

請求項7～19に記載したいずれかのエンジン始動装置において、

スタータが有するモータは、直流モータであることを特徴とする。

直流モータを使用することで、本発明のシステムを簡易的、且つ低コストに実現できる。

【0033】

(請求項21の発明)

請求項2に記載したエンジン始動装置において、

エンジンの油温または水温が請求項4に記載した第1の所定温度より低い第2の所定温度以下の場合は、第1のスタータを使用してエンジンの始動を行うことを特徴とする。

【0034】

極低温ではエンジンオイルの粘度が上昇し、エンジン始動時のエンジン駆動トルクが上昇することがある。従って、エンジンの油温または水温が、エンジン駆動トルクが上昇する所定温度以下（第2の所定温度以下）の場合は、高速回転型

の出力特性を有する第 2 のスタータの使用を中止し、高トルク型の出力特性を有する第 1 のスタータに切り替えてエンジン始動を行うことにより、極低温時であっても適切にエンジンを駆動できる。

【 0 0 3 5 】

(請求項 2 2 の発明)

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

エンジンの油温または水温が請求項 4 に記載した第 1 の所定温度より高い第 3 の所定温度以上の場合、第 1 のスタータを使用してエンジンの始動を行うことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

例えば、登坂路などの高負荷走行後にエンジンを停止し、その直後に再始動する場合など、極高温ではシリンダの気密性が上昇し、エンジン始動時のエンジン駆動トルクが上昇することがある。従って、エンジンの油温または水温が、エンジン駆動トルクが上昇する所定温度以上（第 3 の所定温度以上）の場合は、高速回転型の出力特性を有する第 2 のスタータの使用を中止し、高トルク型の出力特性を有する第 1 のスタータに切り替えてエンジン始動を行うことにより、極高温時であっても適切にエンジンを駆動できる。

【 0 0 3 7 】

(請求項 2 3 の発明)

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

第 2 のスタータを使用してエンジンの始動を行った時に、エンジンあるいは第 2 のスタータの回転数が所定の回転数に達しない場合は、第 2 のスタータから第 1 のスタータに切り替えてエンジンの始動を行うことを特徴とする。

高速回転型の出力特性を有する第 2 のスタータを使用してエンジン始動を行った時に、何らかの不具合でエンジン回転数が上昇しない場合は、第 2 のスタータの使用を中止し、高トルク型の出力特性を有する第 1 のスタータに切り替えてエンジン始動を行うことにより、不調時でも適切にエンジンを駆動できる。

【 0 0 3 8 】

(請求項 2 4 の発明)

請求項 2 に記載したエンジン始動装置において、

バッテリーの充電状態が低い時は、第 1 のスタータを使用してエンジンの始動を行うことを特徴とする。

例えば車両を長時間放置した場合など、バッテリーの充電状態が低い時には、高速回転型の出力特性を有する第 2 のスタータの使用を中止し、高トルク型の出力特性を有する第 1 のスタータに切り替えてエンジン始動を行うことにより、適切にエンジンを駆動できる。

【0039】

(請求項 25 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

エンジン回転数が所定回転数以上の場合は、触媒が活性状態の時と比較して燃料噴射量を低減することを特徴とする。

エンジン回転数が所定回転数以上である場合、吸気ポート内やシリンダ内に残留する燃料が少ないので、燃焼に寄与する空燃比はリッチとなり、通常のエンジン始動時（触媒が活性状態の時のエンジン始動時）の燃料噴射量を噴射すると未燃ガスが排出される。従って、通常の状態に比べて燃料噴射量を低減することで、排出される未燃ガスが低減されるので、エミッションの低減が可能となる。

【0040】

(請求項 26 の発明)

請求項 25 に記載したエンジン始動装置において、

エンジン回転数が所定回転数以上の場合は、空燃比に基づいて燃料噴射量を低減制御することを特徴とする。

空燃比に基づいて燃料噴射量を低減制御することで、更にエミッションの低減が可能となる。

【0041】

(請求項 27 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

エンジンの吸気管圧力が所定値以下であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とする。

エンジンの吸気管圧力が高いと、燃料が十分に気化されず吸気ポート内の混合気を適切にシリンダ内に導入できない。従って、エンジンの吸気管圧力が所定値以下であることを検出してから燃料噴射を開始することで、吸気ポート内の未燃ガスを低減できるので、エミッションの低減が可能となる。

【0042】

(請求項 28 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、
エンジン回転数が所定回転数以上であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とする。

エンジン回転数が所定回転数以上であれば、吸気ポート内の混合気を適切にシリンダ内に導入できるので、エミッションの低減が可能となる。

【0043】

(請求項 29 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、
エンジンの始動開始からの総回転量が所定値以上であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とする。

エンジンの始動開始からの総回転量が所定値以上であれば、吸気管圧力が十分に低いと予想されるので、吸気ポート内の混合気を適切にシリンダ内に導入でき、エミッションの低減が可能となる。

【0044】

(請求項 30 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、
エンジンの始動開始からの経過時間が所定時間以上であることを検出してから、燃料噴射を開始することを特徴とする。

エンジンの始動開始からの経過時間が所定時間以上であれば、吸気管圧力が十分に低いと予想されるので、吸気ポート内の混合気を適切にシリンダ内に導入でき、エミッションの低減が可能となる。

【0045】

(請求項 31 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したエンジン始動装置において、

エンジンを高速回転で駆動してエンジンを始動する場合は、エンジン回転数に応じて完爆判定回転数を変更することを特徴とする。

エンジンを高速回転で駆動すると、通常エンジン始動（触媒が活性状態の時のエンジン始動）に使用される完爆判定回転数を超えて駆動を継続することがある。そこで、エンジンを始動する際に、エンジンを高速回転で駆動する場合には、エンジン回転数に応じて完爆判定回転数を変更することにより、適切にエンジンを始動できる。

【 0 0 4 6 】

（請求項 3 2 の発明）

請求項 3 1 に記載したエンジン始動装置において、

エンジン回転数が完爆判定回転数以上である場合は、スタータの作動を中止することを特徴とする。

本発明のスタータを自動始動するシステムを備える場合は、エンジン回転数が完爆判定回転数以上である場合に、スタータの駆動を中止すれば適切にエンジンを始動できる。

【 0 0 4 7 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（第 1 実施例）

図 1 はエンジン始動装置の電気回路図である。

本実施例のエンジン始動装置 A は、例えば車両が交差点や渋滞等で停止した時に一旦エンジンを自動停止させ、その後、所定の始動条件が満たされた時（例えば運転者がブレーキペダルからアクセルペダルに踏み替えた時）にエンジン（図示しない）を自動的に再始動させる所謂アイドルストップシステムに用いられるもので、エンジン始動用のスタータ 1 を備え、E C U 2（本発明のモータ制御手段を有する）により自動制御される。

【 0 0 4 8 】

スタータ 1 は、複巻式の直流モータを備え、この直流モータの回転出力をエン

ジンに伝達してエンジンの始動を行う。なお、スタータ 1 は、ピニオンギヤをエンジンのリングギヤに噛み合わせるギヤ駆動式、あるいはスタータ 1 の出力をベルト伝動によってエンジンに伝達するベルト駆動式でも良い。

直流モータは、電機子 3 と直列に接続された直巻コイル 4 と、下記の通電回路 5 に接続された分巻コイル 6 とを有し、イグニッションキー 7 の投入 (ST 位置) により、スタータリレー 8 及び電磁スイッチ 9 を介して車載バッテリー 10 より通電される。

【0049】

通電回路 5 は、4 個の制御素子 11 (例えば MOS-FET) をブリッジ接続して構成され、一方の入力端子 5a が電磁スイッチ 9 を介して車載バッテリー 10 のプラス端子に接続され、他方の入力端子 5b が接地されている。

ECU 2 は、通電回路 5 を介して分巻コイル 6 に流れる界磁電流を制御する。具体的には、通電回路 5 の各制御素子 11 に対するデューティ比に応じて分巻コイル 6 に流れる電流量及び電流方向 (直巻コイル 4 の通電方向と逆方向に通電可能) を制御する。その結果、直流モータの出力特性は、図 2 に示す様に、界磁電流が小さくなる程、高速回転型となり、界磁電流が大きくなる程、高トルク型となる。

【0050】

次に、エンジン始動装置 A の作動を図 3 に示すフローチャートに基づいて説明する。

Step10…始動要求の有無を判定する。ここでは、エンジン自動停止後の再始動要求が検出された時に「始動要求有り」と判定される。この判定結果が YES の時は、次の Step20 へ進み、判定結果が NO の時は本処理を終了する。

【0051】

Step20…エンジンの排気ガスを浄化するための触媒が非活性状態か否かを判定する。触媒の非活性状態は、以下の方法によって検出される。

- a) 触媒の温度が所定温度 (例えば 300℃) 以下の時。
- b) エンジンの油温または水温が第 1 の所定温度 (例えば 60℃) 以下の時。
- c) エンジンの停止時間が所定時間 (例えば 10 分間) 以上の時。

この判定結果がN0の時は、次のStep30へ進み、判定結果がYES の時はStep60へ進む。

【 0 0 5 2 】

Step30…分巻コイル 6 に流れる界磁電流が大きくなる様に、通電回路 5 の各制御素子 1 1 をデューティ制御する（デューティ比を大きくする）。

Step40…スタータ 1 をONする。

Step50…通常のエンジン制御を実行した後、Step140 へ進む。

Step60…分巻コイル 6 に流れる界磁電流が大きくなる様に、通電回路 5 の各制御素子 1 1 をデューティ制御する（デューティ比を大きくする）。

Step70…スタータ 1 をONする。

【 0 0 5 3 】

Step80…いずれかの気筒の上死点が検出されたか否かを判定する。上死点が検出された場合（判定結果YES ）はStep90へ進む。

Step90…分巻コイル 6 に流れる界磁電流が小さくなる様に、通電回路 5 の各制御素子 1 1 をデューティ制御する（デューティ比を小さくする）。なお、この場合、スタータ 1 の出力特性が急激に変化することによるショックを防止するため、各制御素子 1 1 に対するデューティ比を徐々に小さくしても良い。

【 0 0 5 4 】

Step100 …エンジン回転数が所定回転数Nを超えた否かを判定する。ここでは、エンジン回転数が燃料噴射を開始できる回転数まで上昇したか否かを所定回転数Nによって判定する。エンジン回転数が所定回転数Nを超えた場合（判定結果YES ）はStep110 へ進む。

Step110 …通常のエンジン制御に比べて燃料噴射量を低減する。具体的には、現在のエンジン回転数よりマップを参照して燃料噴射量を決定する。なお、このStep110 では、空燃比に基づいて燃料噴射量を制御しても良い。

【 0 0 5 5 】

Step120 …エンジンへの燃料噴射を開始する。

Step130 …現在のエンジン回転数よりマップを参照して完爆判定回転数Sを決定する。

Step140 …現在のエンジン回転数がStep130 で決定された完爆判定回転数 S を超えるまで、Step140 の処理を繰り返し実行する。完爆判定回転数 S を超えた場合（判定結果YES ）はStep150 へ進む。

Step150 …スタータ 1 をOFF した後、本処理を終了する。

【 0 0 5 6 】

（第 1 実施例の効果）

本実施例によれば、触媒が非活性状態の時に、図 4 （ a ）に示す様に、最初はスタータ 1 の出力特性を高トルク型に制御（界磁電流を大きく）してエンジンを駆動し、その後、いずれかの気筒が上死点を超えてからは、モータの界磁電流を低減してスタータ 1 の出力特性を高速回転型に制御することにより、適切に高速回転でのエンジン駆動が可能となる。これにより、図 4 （ b ）に示す様に、始動時のエンジン回転数が通常時（触媒が活性状態の時）に比べて上昇するので、吸気ポート内やシリンダ内に残留する燃料が少なくなり、噴射した燃料が適切に燃焼に寄与する。その結果、触媒が非活性状態（浄化能力が低い状態）であっても、大気中に放出されるエミッション（HC）を低減できる（図 4 （ c ）参照）。

【 0 0 5 7 】

また、エンジン回転数が所定回転数 N 以上の場合は、吸気ポート内やシリンダ内に残留する燃料が少ないので、燃焼に寄与する空燃比はリッチとなり、通常のエンジン始動時（触媒が活性状態の時のエンジン始動時）の燃料噴射量を噴射すると未燃ガスが排出される。従って、通常のエンジン制御に比べて燃料噴射量を低減することで、排出される未燃ガスが低減されるので、さらにエミッションを低減できる。

【 0 0 5 8 】

なお、第 1 実施例では、エンジン自動停止後の再始動時を想定しているが、イグニッションキー 7 の操作によりスタータ 1 に通電してエンジン始動を行う時でも、触媒が非活性状態と判定された場合は、モータの界磁電流を低減してエンジンを高速回転で駆動することで、第 1 実施例と同様の効果を得ることができる。この場合、触媒の非活性状態を判定する方法として、上述した a ）～ c ）以外にも、イグニッションキー 7 の操作によりエンジン始動が行われる時には、触媒が

非活性状態であると判定することができる。

【0059】

(第2実施例)

図5はエンジン始動装置Aの作動を示すフローチャートである。

本実施例は、第1実施例に記載したフローチャートのStep80～Step100の処理に代えてStep80/90及びStep100Aを実施するもので、その他の処理(Step10～Step70及びStep110～Step150)は第1実施例と同じである(説明は省略する)。

以下に、Step80/90及びStep100Aの処理内容について説明する。

【0060】

Step80/90…通常の状態(触媒が活性状態の場合)と比較してモータの界磁電流を低減する。具体的には、現在のエンジン回転数またはスタータ回転数よりマップを参照して界磁電流を決定する。

Step100A…吸気管圧力が所定値p以下か否かを判定する。ここで、吸気管圧力が所定値pを超える(判定結果NO)場合は、上記のStep80/90に戻り、吸気管圧力が所定値p以下の場合(判定結果YES)はStep110へ進む。

【0061】

本実施例によれば、エンジンまたはスタータ1の回転数に応じて界磁電流を低減制御するので、適切に高速回転でのエンジン駆動が可能となる。

また、エンジンの吸気管圧力が所定値p以下であることを検出してから燃料噴射を開始することで、吸気ポート内の混合気を適切にシリンダ内に導入することができ、吸気ポート内の未燃ガスを低減できるので、より確実にエミッションを低減できる。

【0062】

なお、本実施例では、Step100Aで吸気管圧力が所定値p以下か否かを判定しているが、これに代えて、エンジンの始動開始からの総回転量が所定値以上であるか否かを判定し、所定値以上となってから燃料噴射を開始するようにしても良い。または、エンジンの始動開始からの経過時間が所定時間以上か否かを判定し、所定時間以上となってから燃料噴射を開始するようにしても良い。

これらの場合、吸気管圧力が十分に低いと予想されるので、吸気ポート内の混

合気を適切にシリンダ内に導入でき、エミッションの低減が可能となる。

【0063】

(第3実施例)

図6はエンジン始動装置Aの作動を示すフローチャートである。

本実施例は、界磁電流の低減制御を中止して通常のエンジン制御に切り替える場合の一例である。

以下に、本制御の内容をフローチャートに基づいて説明する。

Step10～70…第1実施例と同じ（第1実施例参照）。

【0064】

Step80…通常の状態（触媒が活性状態の場合）と比較してモータの界磁電流を低減する。具体的には、現在のエンジン回転数またはスタータ回転数よりマップを参照して界磁電流を決定する。

Step90…バッテリー10の充電状態を判定する。充電状態が低い場合（判定結果NO）は、界磁電流の低減制御を中止し、Step30へ移行して通常のエンジン制御に切り替える。充電状態が高い場合（判定結果YES）は、次のStep100へ進む。

【0065】

Step100…エンジン水温（または油温でも良い）が第2の所定温度T1（例えば-10℃）と第3の所定温度T2（例えば100℃）との範囲内にあるか否かを判定する。判定結果がNOの場合、つまり第2の所定温度T1以下か、第3の所定温度T2以上の場合、界磁電流の低減制御を中止し、Step30へ移行して通常のエンジン制御に切り替える。判定結果がYESの場合は、次のStep100へ進む。

【0066】

Step110…エンジン回転数またはスタータ回転数が所定回転数Mより低いかなかを判定する。判定結果がYESの場合は、界磁電流の低減制御を中止し、Step30へ移行して通常のエンジン制御に切り替える。判定結果がNOの場合は、次のStep120へ進む。

Step120～170…第1実施例のStep100（または第2実施例のStep100A）～150と同じ（第1実施例参照）。

【0067】

本実施例では、以下の条件 a) ~ d) が成立する時に、界磁電流の低減制御を中止して通常のエンジン制御に切り替えることにより、適切にエンジンを駆動できる。

a) バッテリ 10 の充電状態が低い時。

例えば、車両を長時間放置した場合など、バッテリ 10 の充電状態が低い時には、スタータ 1 の出力が低下する。従って、バッテリ 10 の充電状態が低い時は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、適切にエンジンを駆動できる。

【0068】

b) エンジン水温が第 2 の所定温度 T1 以下の時。

極低温ではエンジンオイルの粘度が上昇し、エンジン始動時のエンジン駆動トルクが上昇する。従って、エンジン水温または油温が、エンジン駆動トルクが上昇する第 2 の所定温度 T1 以下) の場合は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、極低温時であっても適切にエンジンを駆動できる。

【0069】

c) エンジン水温が第 3 の所定温度 T2 以上の時。

例えば、登坂路などの高負荷走行後にエンジンを停止し、その直後に再始動する場合など、極高温ではシリンダの気密性が上昇し、エンジン始動時のエンジン駆動トルクが上昇することがある。従って、エンジン水温または油温が、エンジン駆動トルクが上昇する第 3 の所定温度 T2 以上の場合は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、極高温時であっても適切にエンジンを駆動できる。

【0070】

d) エンジン回転数が所定回転数 M より低い時。

モータの界磁電流を低減してエンジンを高速回転で駆動した時に、何らかの不具合でエンジン回転数が上昇しない場合 (所定回転数 M より低い時) は、界磁電流の低減制御を中止し、モータを高トルク型特性で駆動することにより、不調時でも適切にエンジンを駆動できる。

【0071】

なお、図1に示す電気回路図では、分巻コイル6の界磁電流を制御するための通電回路5にバッテリー電圧を印加しているが、図7に示す様に、分巻コイル6に通電するための別電源12（本発明の電源手段）を用いても良い。この場合、分巻コイル6の界磁電流を制御する際に、電機子3への大電流通電によるバッテリー電圧低下の影響を防止できるメリットがある。

上記の別電源12（例えばキャパシタ）を用いる場合に、その別電源12が所定の充電状態に満たない時は、モータを駆動するために必要な界磁を形成できなくなるので、界磁電流の低減制御を中止して、モータを高トルク型特性で駆動することにより、不調時でも適切にエンジンを駆動できる。

【0072】

（第4実施例）

本実施例は、分巻コイルを持たない直巻式モータにおいて界磁電流を制御する一例である。

図8はエンジン始動装置Bの電気回路図である。

本実施例のエンジン始動装置Bは、図8に示す様に、モータの界磁コイル4（直巻コイル）が2組に分けられ、一方の組の界磁コイル4aと電機子3との間に常閉リレー13（本発明の界磁電流低減手段）が設けられている。

【0073】

ここで、常閉リレー13のスイッチ13bが閉じた状態であれば、全ての界磁コイル4a、4bに通電されて界磁電流が大きくなることにより、エンジンを高トルクで駆動できる。一方、ECU2により常閉リレー13のコイル13aに通電してスイッチ13bを開くと、他方の組の界磁コイル14bのみに界磁電流が流れるため、スイッチ13bが閉じている場合と比較して界磁電流が小さくなり、高速回転でエンジンを駆動できる。

本実施例のエンジン始動装置Bにおいても、第1～第3実施例と同様に、触媒が非活性状態の場合にモータの界磁電流を低減してエンジンを高速回転で駆動することで、エミッション（HC）を低減できる効果は同じである。

【0074】

(変形例)

第1～第4実施例は、1つのスタータ1の出力特性を可変する構成であるが、高トルク型の出力特性を有する第1のスタータと、高速回転型の出力特性を有する第2のスタータとを用いても良い。この場合、触媒が非活性状態の時には、第2のスタータを使用することで、第1～第4実施例の場合と同様に、エンジンを高速回転で駆動することができる。また、第3実施例に記載した様に、界磁電流の低減制御を中止する条件に該当する場合は、第2のスタータを中止して第1のスタータに切り替えることにより、高トルクでエンジン始動を行うことができ、確実にエンジンを駆動できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

エンジン始動装置の電気回路図である。

【図2】

スタータの出力特性図である。

【図3】

エンジン始動装置の作動を示すフローチャートである（第1実施例）。

【図4】

実施例の作動説明と効果（HC低減）を示すタイムチャートである。

【図5】

エンジン始動装置の作動を示すフローチャートである（第2実施例）。

【図6】

エンジン始動装置の作動を示すフローチャートである（第3実施例）。

【図7】

エンジン始動装置の電気回路図である（第3実施例）。

【図8】

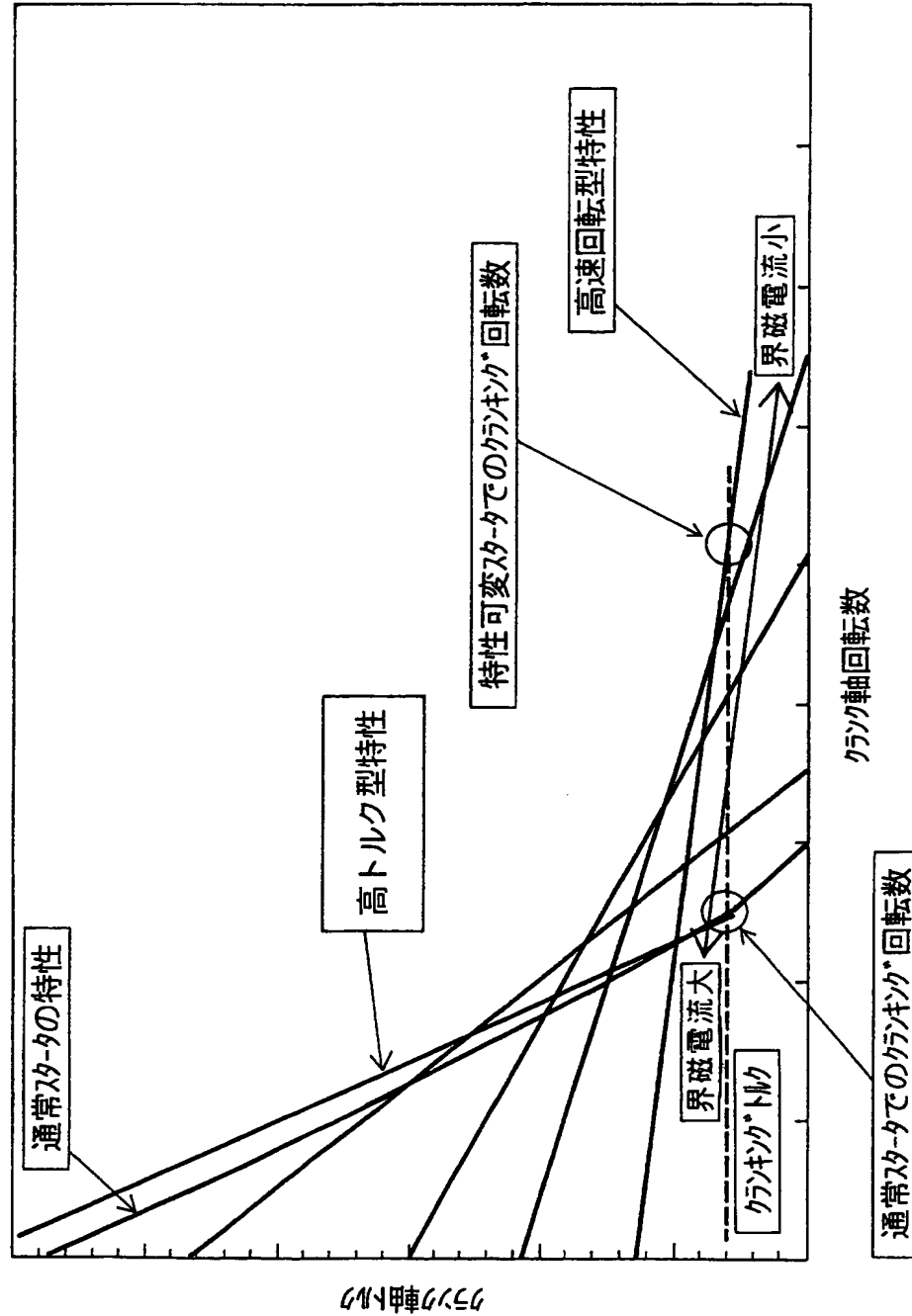
エンジン始動装置の電気回路図である（第4実施例）。

【符号の説明】

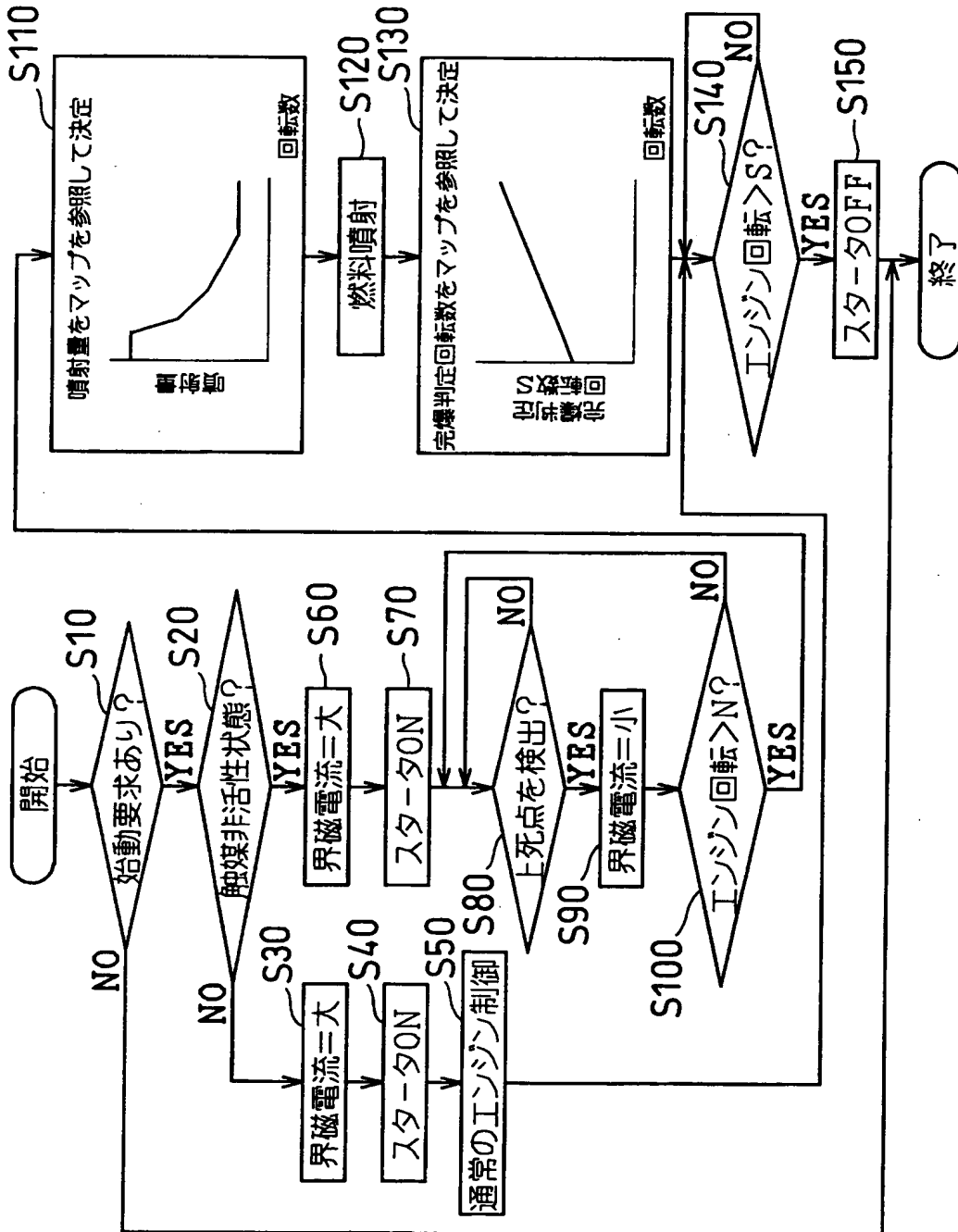
- 1 スタータ
- 2 ECU（モータ制御手段、触媒状態判定手段）

- 4 直巻コイル
- 5 通電回路
- 6 分巻コイル
- 7 イグニッションキー
- 1 0 バッテリ
- 1 2 別電源（電源手段）
- 1 3 常閉リレー（界磁電流低減手段）
 - A エンジン始動装置（第 1 ～ 第 3 実施例）
 - B エンジン始動装置（第 4 実施例）

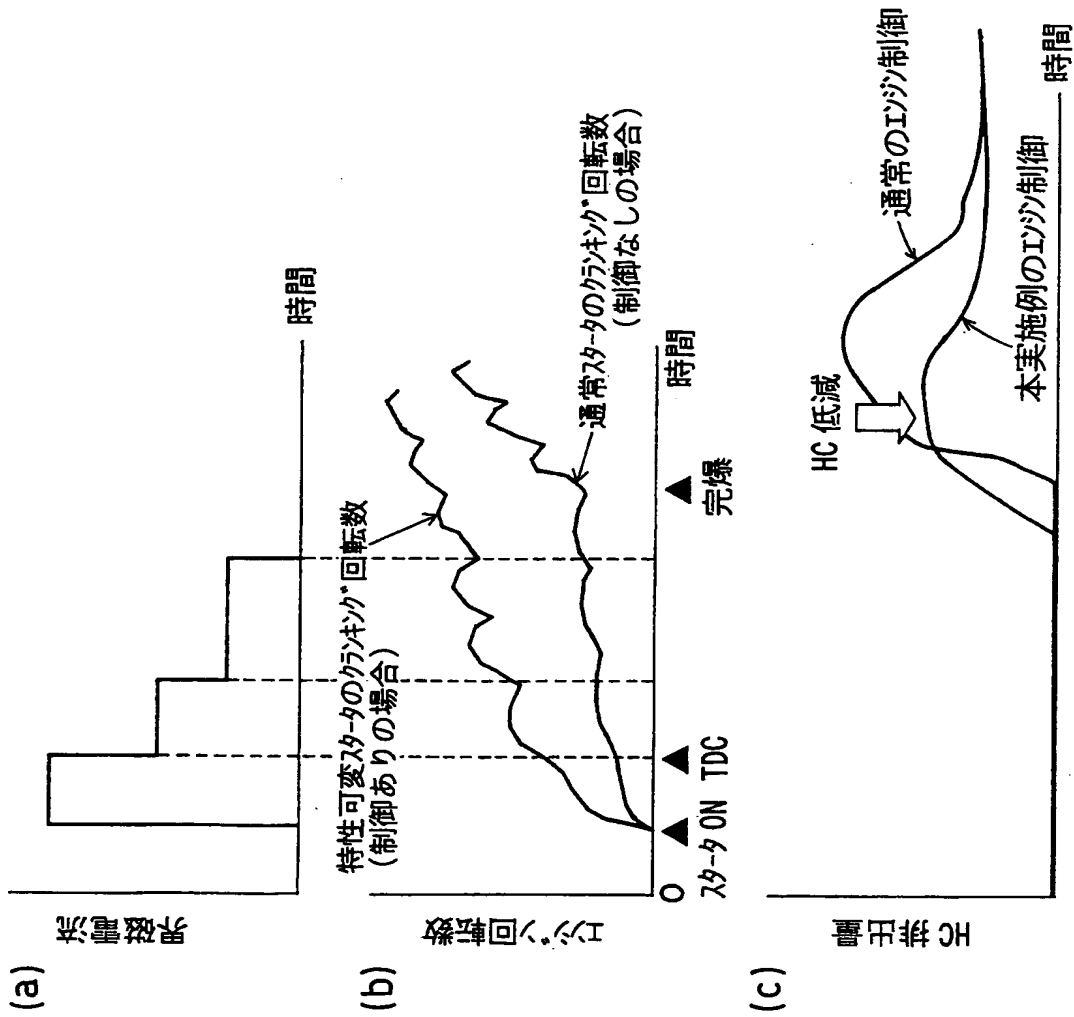
【図 2】



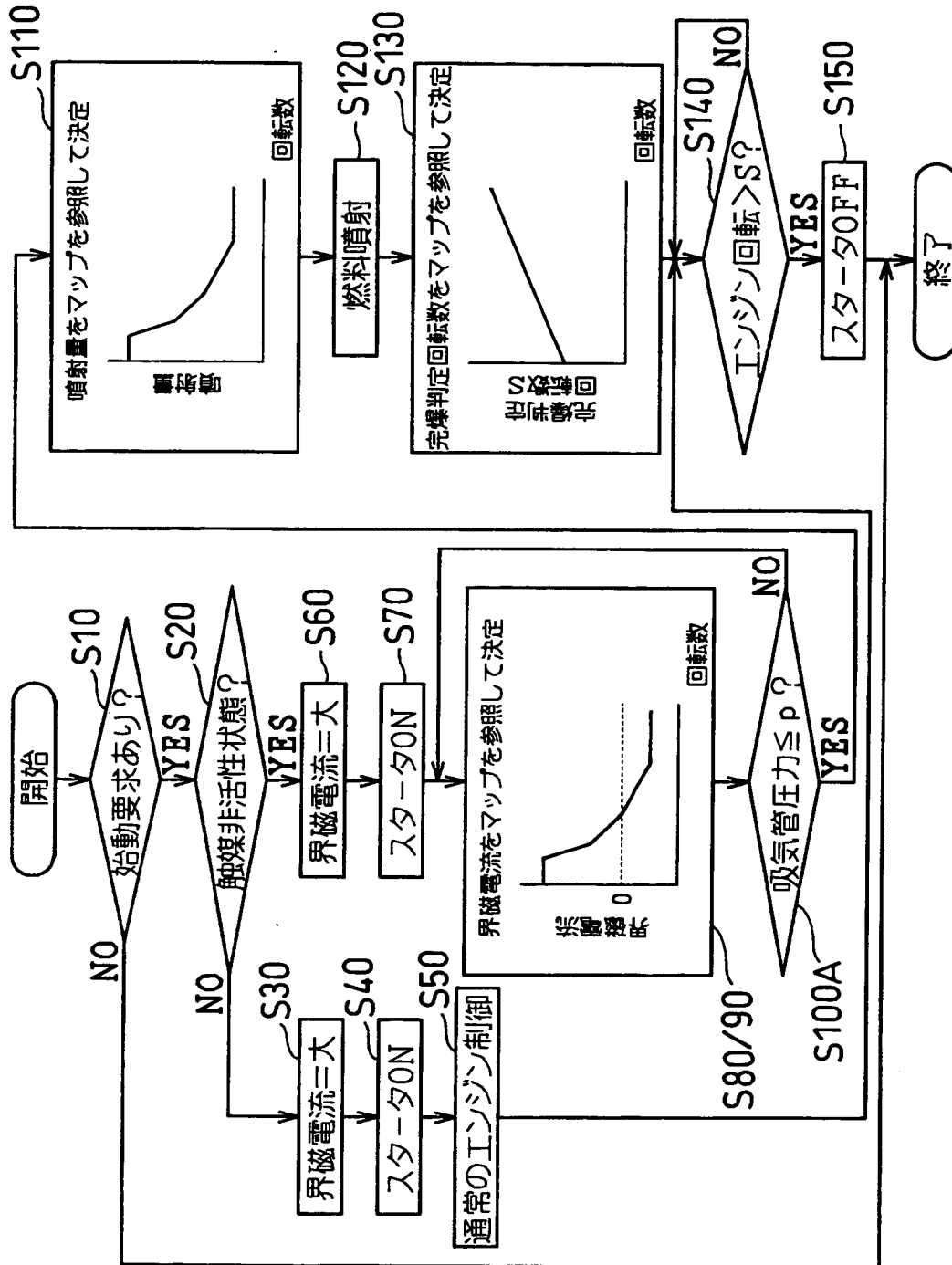
【図 3】



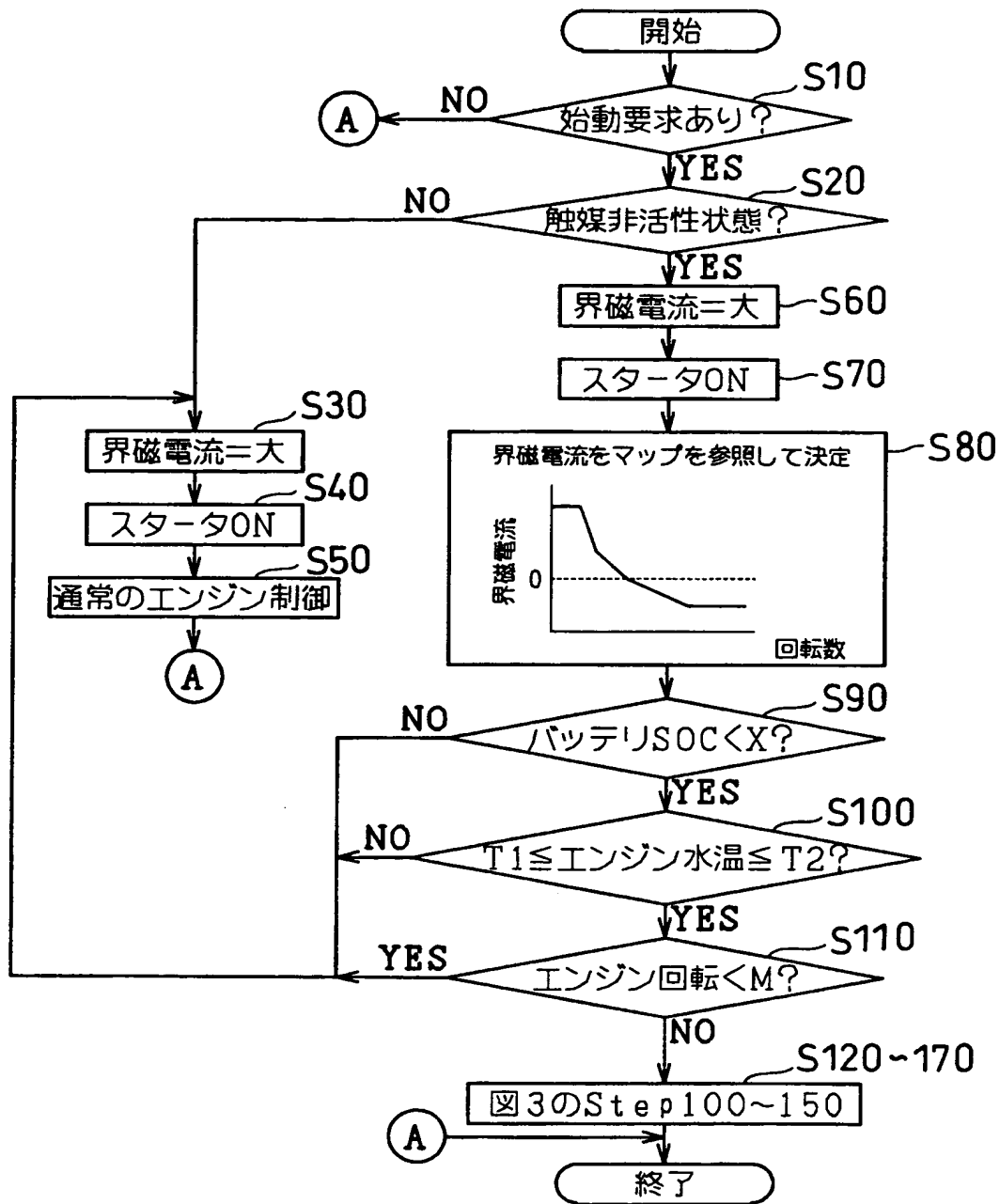
【図 4】



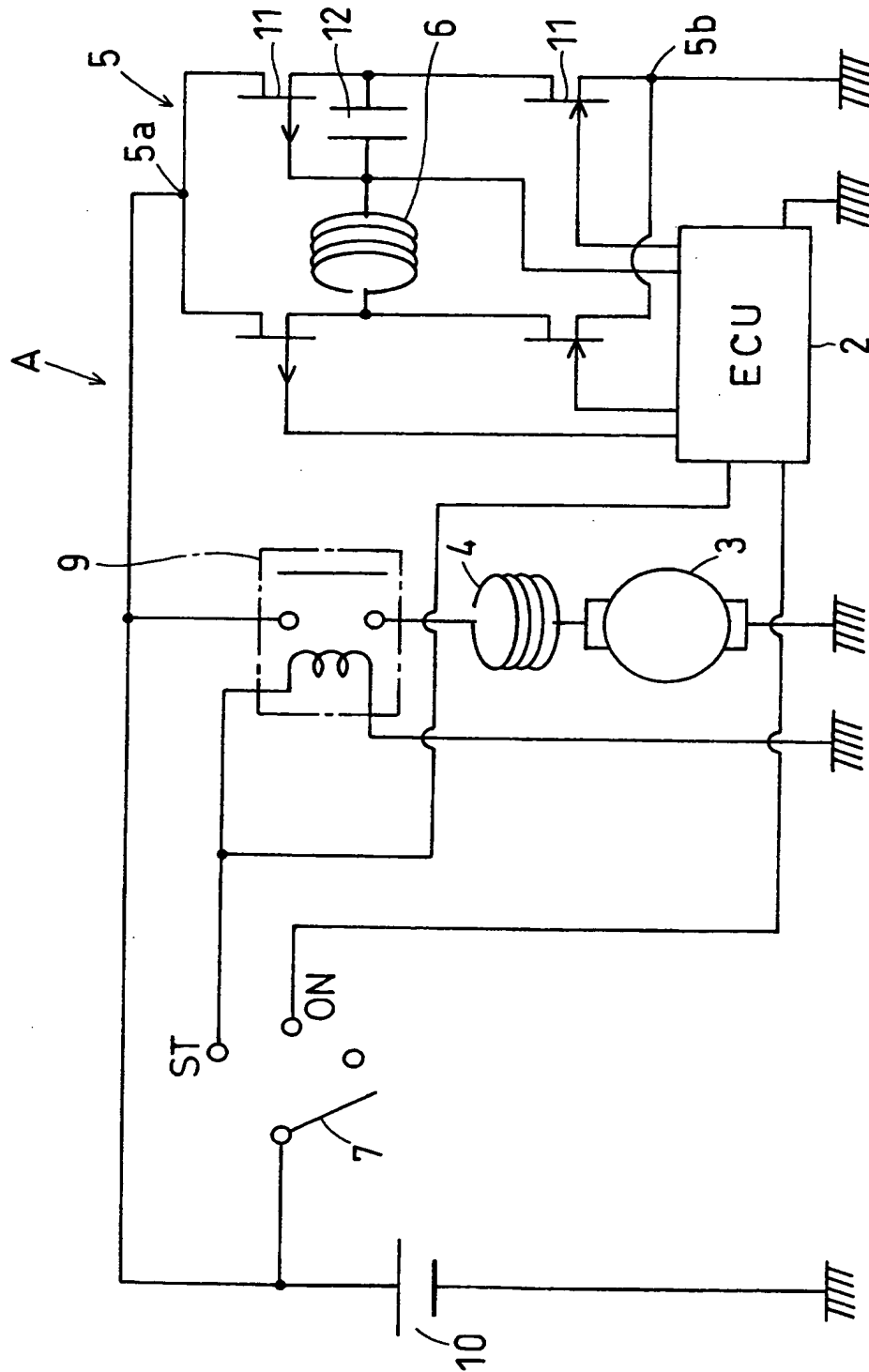
【図 5】



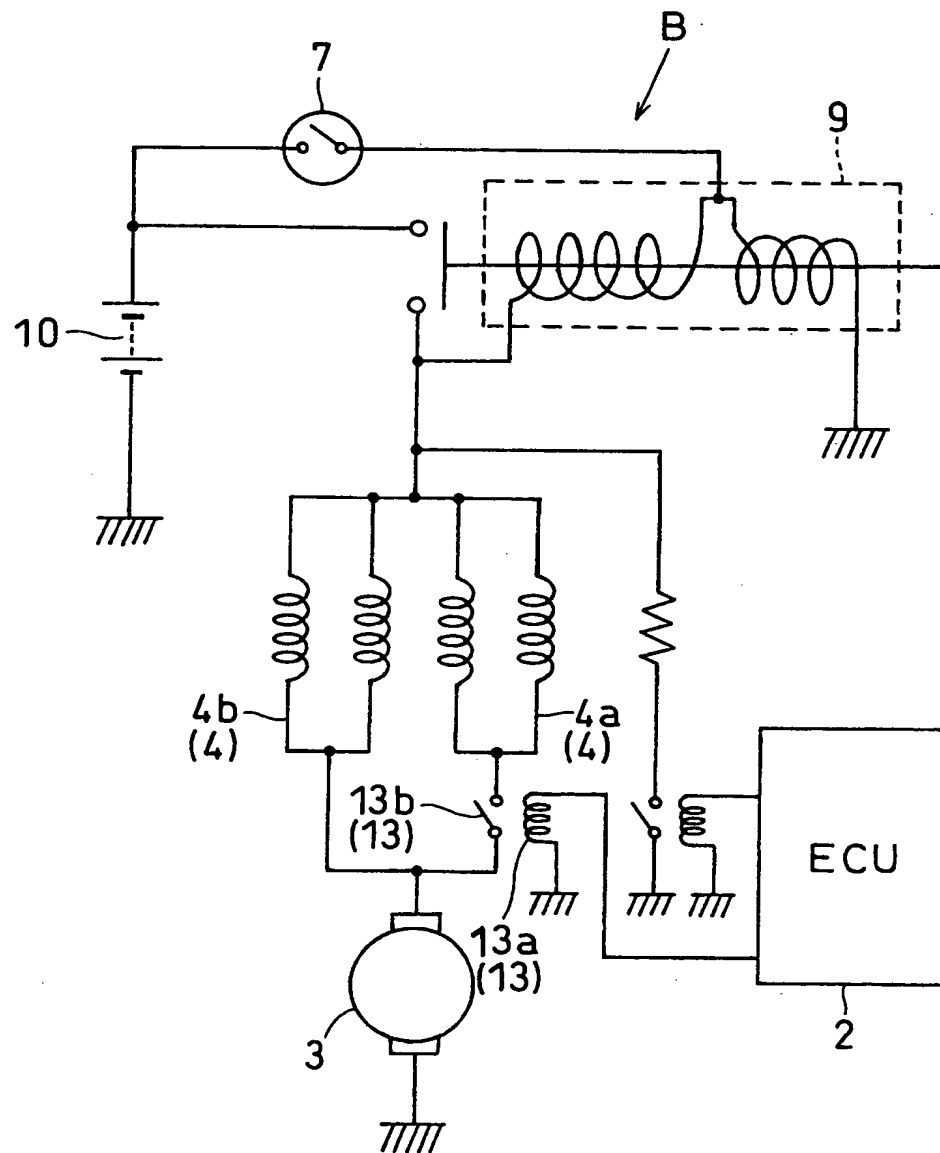
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 触媒が非活性状態であってもエミッション（H C）を低減できるエンジン始動装置 A を提供する。

【解決手段】 スタータ 1 に使用されるモータは、直巻コイル 4 と分巻コイル 6 とを有し、この分巻コイル 6 に通電される界磁電流を低減制御することで、高トルク型から高速回転型の出力特性に可変する。

エンジン始動時に触媒が非活性状態か否かを判定し、非活性状態と判定された場合には、モータの界磁電流を低減してスタータ 1 の出力特性を高速回転型に制御することにより、高速回転でのエンジン駆動が可能となる。これにより、始動時のエンジン回転数が通常時（触媒が活性状態の時）に比べて上昇するので、吸気ポート内やシリンダ内に残留する燃料が少なくなり、噴射した燃料が適切に燃焼に寄与する。その結果、触媒が非活性状態であっても、大気中に放出されるエミッション（H C）を低減できる。

【選択図】 図 1

特願 2002-370717

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日

1996年10月 8日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名

株式会社デンソー